

10/53019

PCT/JP03/12896

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

11.11.03

04 APR 2005

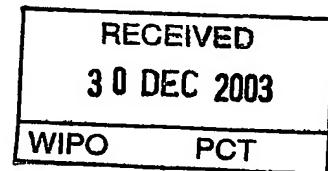
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月28日

出願番号
Application Number: 特願2002-313121
[ST. 10/C]: [JP 2002-313121]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

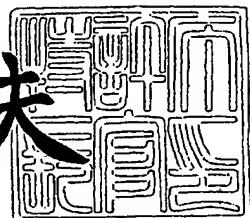


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3102472

【書類名】 特許願
【整理番号】 2902140112
【提出日】 平成14年10月28日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 A61B 8/14
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内
【氏名】 西垣 森緒
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内
【氏名】 萩原 尚
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内
【氏名】 反中 由直
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 110000040
【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
【代表者】 池内 寛幸
【電話番号】 06-6135-6051
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 139757
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体内に超音波を送信し、前記生体内の被検物からの反射波を受信する探触子と、前記探触子が受信した信号に基づいて前記被検物の断層像を作成する画像作成部と、前記断層像を表示する画像表示部とを備え、

前記探触子が、振動子の配列方向が互いに交差するように配置された第1の配列振動子および第2の配列振動子を有し、

前記画像作成部および前記画像表示部が、前記第1の配列振動子が受信した信号に対応する第1の断層像と、前記第2の配列振動子が受信した信号に対応する第2の断層像とを作成し、表示することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記画像表示部が、被検物の断層像とともに、前記第1の配列振動子および前記第2の配列振動子の位置を示すガイドラインを表示する請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項3】 前記第1の配列振動子と前記第2の配列振動子とが重なり合わないように配置されている請求項1または2に記載の超音波診断装置。

【請求項4】 前記第1の配列振動子においてリニア走査を行なう請求項3に記載の超音波診断装置。

【請求項5】 前記第2の配列振動子が、生体表面に対して斜めに進行する超音波を送受信する請求項4に記載の超音波診断装置。

【請求項6】 前記第2の配列振動子においてセクタ走査を行なう請求項4に記載の超音波診断装置。

【請求項7】 前記第1の配列振動子の幅が、前記第2の配列振動子に近接する部分で小さくなるよう調整されている請求項3～6のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項8】 被検物が、血管内に存在する粥腫である請求項1～7のいずれかに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配列振動子により超音波の送受信を行ない、体内の情報を得る超音波診断装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

超音波診断装置は、生体に対して超音波の送受信を行なうことにより、生体内の2次元情報を得るものであり、各種医療分野で活用されている。このような超音波診断装置としては、振幅情報を用いて被検物の断層像を得るBモード表示装置、移動する血液の反射波の位相が経時的に変化していくことを利用したドップラ血流計およびカラーフロー血流映像装置などが知られている。また、近年では、血液の流れなどのような比較的速い動きだけでなく、臓器の動きなどの比較的緩やかな動きの情報を得るために超音波診断装置も提案されている（例えば、特公平7-67451号公報）。このような超音波診断装置は、超音波を生体内の被検物に送波し、また被検物からの反射波を受波するための探触子を備えている。図10は、従来の超音波診断装置を構成する探触子の一例を示す模式図である。この探触子は、複数の振動子 $10a \sim 10n$ が一方向に配列されてなる配列振動子 10 を備えている。

【0003】**【特許文献1】**

特公平7-67451号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記のような超音波診断装置では、測定時における探触子の位置合わせが困難であるという問題があった。この問題について、被検物が血管内の粥腫である場合を例に挙げて、図11および図12を用いて説明する。

【0005】

図11は、従来の超音波診断装置の使用時における探触子と被検物との位置関係を示す模式図であり、(A)は上面図に相当し、(B)はそのX-X'断面図に相当する。図12は、このときの画面表示の一例を示す模式図である。

【0006】

測定時、探触子は、図11（A）に示すように、配列振動子10の配列方向と血管4の血流方向とが一致し、粥腫5が配列振動子10の下に位置するように配置される。このとき、図12に示すように、表示画面には、血管の断層像7とともに、配列振動子10の中心位置、つまり超音波ビーム6の送信方向を示すガイドライン8が表示されている。探触子の位置合わせは、ガイドライン8が断層像7の粥腫の位置に合うように、探触子を移動させることにより実施される。しかし、表示画面上においてはガイドラインと粥腫の位置とが合致していたとしても、実際には、図11（B）に示すように、血管の横断面方向（血管の軸中心方向に対して垂直方向）について配列振動子10の中心位置と粥腫5の位置とがずれている可能性があった。このような位置ずれが生じると、粥腫の内部状態を正確且つ再現性よく測定することは困難となる。これは、粥腫以外の被検物（例えば、肝臓内の腫瘍、胆嚢内のポリープなど）についても同様に生じる問題である。

【0007】

そこで、本発明は、探触子を被検物の位置に正確に、再現性よく位置合わせすることができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の超音波診断装置は、生体内に超音波を送信し、前記生体内の被検物からの反射波を受信する探触子と、前記探触子が受信した信号に基づいて前記被検物の断層像を作成する画像作成部と、前記断層像を表示する画像表示部とを備え、

前記探触子が、振動子の配列方向が互いに交差するように配置された第1の配列振動子および第2の配列振動子を有し、

前記画像作成部および前記画像表示部が、前記第1の配列振動子が受信した信号に対応する第1の断層像と、前記第2の配列振動子が受信した信号に対応する第2の断層像とを作成し、表示することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

上記超音波診断装置においては、探触子が複数の配列振動子を備え、各配列振動子に対応する複数の断層像が表示される。そのため、探触子と被検物との位置を、異なる複数の方向から確認できるため、探触子の位置を、容易且つ確実に、再現性よく、被検物の位置に合わせることができる。その結果、被検物に対応する信号を、再現性よく得ることができる。

【0010】

前記超音波診断装置においては、画像表示部が、被検物の断層像とともに、第1の配列振動子および第2の配列振動子の位置を示すガイドラインを表示することが好ましい。この好ましい例によれば、断層像上において探触子の位置を容易に確認できるため、探触子の位置合わせを更に容易に実施することができる。

【0011】

また、前記超音波診断装置においては、第1の配列振動子と第2の配列振動子とが重なり合わないように配置されていることが好ましい。第1の配列振動子と第2の配列振動子とを交差させると、交差部分でお互いの振動子の幅を狭くしたりするなど、配列振動子の形状の変更が必要となるが、このような変更は超音波の受信感度を低下させる場合がある。しかしながら、この好ましい例によればそのような問題を回避することが可能である。

【0012】

この場合、第1の配列振動子については、リニア走査を行なうものとすることができる。一方、第2の配列振動子は、生体表面に対して斜めに進行する超音波を送受信するものとすることができる。また、第2の配列振動子が、セクタ走査を行なうものであってもよい。

【0013】

また、前記超音波診断装置においては、第1の配列振動子の幅が、第2の配列振動子に近接する部分において小さくなるよう調整されていることが好ましい。

【0014】

前記超音波診断装置が対象とする被検物としては、例えば、生体内の臓器、血管、血管内に存在する粥腫などが挙げられる。なかでも、粥腫の状態を知ることは、心筋梗塞、狭心症などの動脈硬化症診断にとって重要であるが、前記超音波

診断装置はこの粥腫の状態に関する情報を得るのに適している。

【0015】

以下、図面を用いて、本発明の実施の形態の一例について説明する。

【0016】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置の一例を示す構成図である。この超音波診断装置は、生体3に対して超音波信号の送受信を行なう探触子101と、前記探触子101に対して電気信号の送受信を行なう送受信部102と、前記送受信部102で受信された電気信号に基づいて断層像を作成する画像作成部103と、前記画像作成部103で作成された断層像を表示する画像表示部104とを備えている。

【0017】

探触子101は、生体に対して超音波信号の送受信を行なうものである。図2は、探触子の構成の一例を示す模式図である。この探触子101は、第1の配列振動子1および第2の配列振動子2を備えている。第1の配列振動子1は複数の振動子1a～1nを含み、第2の配列振動子2は複数の振動子2a～2fを含む。これらの配列振動子は、振動子の配列方向が互いに交差するように配置されている。また、好ましくは、配列振動子同士が互いに重なり合わないように配置されている。例えば、本実施の形態においては、図示のように、第1の配列振動子1と第2の配列振動子2とがT字型を構成するように配置されている。

【0018】

次に、上記超音波診断装置の動作について説明する。

【0019】

まず、探触子101を、検査の対象である生体3表面に接触させる。送受信部102から電気信号（送信信号）を配列振動子に送信し、この送信信号を配列振動子で超音波信号に変換して、生体3に送波する。生体3に送波された超音波信号は、生体3内の被検物（例えば、血管内の粥腫など）で反射する。この反射波は配列振動子で受波され、電気信号（受信信号）に変換されて、送受信部102に送信される。受信信号は、送受信部102で適当な処理（例えば、検波、增幅

など) を受け、その出力は画像作成部103に入力される。このような送受信動作を、配列振動子において超音波を走査しながら繰り返し実施する。

【0020】

上記動作は、第1の配列振動子1および第2の配列振動子2について、それぞれ実施される。このとき、超音波の走査方法は、第1の配列振動子1においては、リニア走査とし、第2の配列振動子2においては斜め走査とする。ここで、「斜め走査」は、配列振動子の送受信面(生体表面に接する、または対向する面)に対して斜めに進行する超音波の送受信を行なうような走査を意味する。

【0021】

続いて、画像作成部103において、第1の配列振動子1について得られた受信信号に基づいて、被検物の第1の断層像を作成し、第2の配列振動子2について得られた受信信号に基づいて、被検物の第2の断層像を作成する。画像作成方法は、特に限定するものではなく、例えば、デジタルスキャンコンバージョン法などを採用することができる。そして、画像作成部103で作成された第1の断層像および第2の断層像を画像表示部104に表示する。このとき、画像表示部104においては、被検物の断層像とともに、各配列振動子の中心位置を示すガイドラインが表示されることが好ましい。

【0022】

更に、画像表示部104に表示された第1の断層像および第2の断層像に基づいて、探触子と被検物との位置合わせを行なう。この探触子の位置合わせについて、被検物が、血管内に形成された粥腫である場合を例に挙げて説明する。図3は、この探触子の位置合わせを行なったときの第1および第2の配列振動子と被検物との位置関係を示す模式図であり、(A)は上面図に相当し、(B)はそのII-II'断面図、(C)はI-I'断面図に相当する。

【0023】

図3に示すように、探触子の位置合わせは、血管4が、第1の配列振動子1の直下に位置し、且つ、その血流方向が第1の配列振動子1の配列方向と合致するように行なう。そして、血管4内に形成された粥腫5が、第1の配列振動子1の直下であって、第2の配列振動子2の配列方向に伸びる中心線の延長線上に位置

するように位置合わせする。

【0024】

図4は、位置合わせ後の画面表示の一例を示す図である。このように、上記超音波診断装置によれば、第1の断層像7aとして血管4の縦断面（血管4の中心軸を含む断面）が、第2の断層像7bとして血管4の横断面（血管4の中心軸に直交する断面）が表示され、双方の断層像上においてガイドライン8が粥腫の位置に合わされている。このように、上記位置合わせは、画像表示部に表示されたガイドライン8を、断層像中の粥腫の位置に合わせることによって実施できる。

【0025】

このように、上記超音波診断装置によれば、探触子が、配列方向が互いに交差するように配置された複数の配列振動子を備えており、各配列振動子に対応する複数の断層像を表示することができる。そのため、探触子と被検物との位置を、少なくとも二方向から確認できるため、探触子の位置を容易且つ確実に被検物の位置に合わせることができる。その結果、被検物に対応する信号を、再現性よく得ることができる。

【0026】

特に、本実施の形態においては、図3（C）に示すように、第2の配列振動子2において斜め走査を行なっている。第2の配列振動子を斜め走査ではなく、通常のリニア走査（配列振動子の送受信面に対して略垂直に進行する超音波を送受信するような走査）とする場合、第2の配列振動子で被検物の断層像を得ようとすると、第2の配列振動子の直下に被検物が存在する必要がある。よって、この場合、第1の配列振動子と第2の配列振動子とを交差させる必要があるが、交差部分の振動子の形状が問題になる。例えば、交差部分でお互いの振動子の幅を狭くしたりすると、その部分での感度低下がおきるおそれがある。

【0027】

これに対して、第2の配列振動子2で斜め走査を行なうと、第2の配列振動子2の直下に被検物が位置していなくても、第2の配列振動子2により被検物の断層像を得ることができる。よって、第1の配列振動子1と第2の配列振動子2とを交差させることなく、例えばT字型に配置することができるため、上記のよう

な感度低下を抑制することができる。

【0028】

なお、上記説明においては、第2の配列振動子2において斜め走査を行なう場合を例示したが、図5に示すように、第2の配列振動子2においてセクタ走査を行なってもよい。上記と同様に、このような形態によっても、第2の配列振動子の直下に被検物が位置していない状態でも、第2の配列振動子により被検物の断層像を得ることができため、第1の配列振動子1と第2の配列振動子とを交差させることなく配置することができる。

【0029】

(第2の実施の形態)

次に、本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置の一例について説明する。この超音波診断装置は、第1の実施の形態と同様に、探触子、送受信部、画像作成部および画像表示部を備えている。

【0030】

図6は、本実施の形態における探触子の構成の一例を示す模式図である。また、図7は、超音波診断装置の使用時における前記探触子を示す模式図であり、前記図6のIV-IV'断面図に相当する。

【0031】

この探触子は、第1の配列振動子1および第2の配列振動子2を備えている。第1の配列振動子1は複数の振動子1a～1nを含み、第2の配列振動子2は複数の振動子2a～2fを含む。これらの配列振動子は、第1の実施の形態と同様に、振動子の配列方向が互いに交差するように配置されている。

【0032】

本実施の形態では、第1の配列振動子1の送受信面に対して、第2の配列振動子2の送受信面が傾斜している。換言すれば、第2の配列振動子2は、超音波診断装置の使用時、図7に示すように、超音波の送受信面が生体表面に対して傾斜するように、配置される。

【0033】

このような配置は、図示のように、第2の配列振動子2を台座9上に載置する

ことにより実現することができる。この台座9としては、例えば、容器内に媒体を充填したものを使用することができる。この場合、容器は、生体表面に密着できるよう、柔軟性を有し、生体表面の形状に応じて自在に変形可能であることが好ましい。容器および媒体を構成する材料は、超音波の伝達を妨げないものであれば、特に限定するものではない。例えば、容器としてはシリコンゴム、ウレタンゴムなどを使用することができ、媒体としては水、含水性ゼラチンなどを使用することができる。

【0034】

なお、上記超音波診断装置の動作については、第1の実施の形態と同様である。但し、本実施の形態では、図7に示すように、第2の配列振動子2においてリニア走査を行なう。

【0035】

上記超音波診断装置によっても、第1の実施の形態と同様に、探触子と被検物との位置を、少なくとも二方向から確認できるため、探触子の位置を容易且つ確実に被検物の位置に合わせることができる。その結果、被検物に対応する信号を、再現性よく得ることができる。

【0036】

また、前述したように、本実施の形態では、第2の配列振動子においてリニア走査を行なう。第2の配列振動子は、その送受信面が生体表面に対して傾斜するように配置されている。そのため、この第2の配列振動子でリニア走査を行なつた場合、生体表面に対して斜めに進行する超音波が送受信されることとなる。よって、第1の実施の形態で説明したような、第2の配列振動子で斜め走査を行なつた場合と同様の効果を得ることができる。

【0037】

(第3の実施の形態)

次に、本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置の一例について説明する。この超音波診断装置は、第1の実施の形態と同様に、探触子、送受信部、画像作成部および画像表示部を備えている。

【0038】

図8は、本実施の形態における探触子の構成の一例を示す模式図である。また、図9は、超音波診断装置の使用時における前記探触子を示す模式図であり、前記図8のV-V'断面図に相当する。なお、図9の斜線部は、第1の配列振動子1の第2の配列振動子2から離れた部分（図8の振動子1aまたは1nに相当する部分）の投影を示す。

【0039】

この探触子は、第1の配列振動子1および第2の配列振動子2を備えている。第1の配列振動子1は複数の振動子1a～1nを含み、第2の配列振動子2は複数の振動子2a～2fを含む。これらの配列振動子は、第1の実施の形態と同様に、振動子の配列方向が互いに交差するように配置されている。例えば、本実施の形態においては、図示のように、第1の配列振動子1と第2の配列振動子2とがT字型を構成するように配置されている。

【0040】

本実施の形態においては、図8に示すように、第1の配列振動子1の幅が、第2の配列振動子2に近接する部分で小さくなるように調整されている。ここで、「配列振動子の幅」は、2つの配列振動子がつくる平面に平行で、配列方向に直交する方向における寸法を意味する。この第2の配列振動子に近接する部分での幅の減少は、図示のように、第1の配列振動子1の第2の配列振動子2側の端面を、第1の配列振動子1の幅の中心線側に窪ませることにより、実現されていることが好ましい。この場合、第1の配列振動子1の前記端面は、第2の配列振動子2に近接する部分において、例えば、1a部分の幅の70%程度まで、好ましくは75%程度まで窪ませることができる。また、超音波画質の劣化を防止するため、第1の配列振動子1の幅は、例えば中心周波数7MHzの探触子においては、最小となる部分でも4mm以上であることが好ましい。

【0041】

なお、上記超音波診断装置の動作については、第1の実施の形態と同様であり、第2の配列振動子2における超音波の走査は、斜め走査またはセクタ走査により実施される。

【0042】

上記超音波診断装置によつても、第1の実施の形態と同様に、探触子と被検物との位置を、少なくとも二方向から確認できるため、探触子の位置を容易且つ確実に被検物の位置に合わせることができる。その結果、被検物に対応する信号を再現性よく得ることができる。

【0043】

また、前述したように、本実施の形態では、第1の配列振動子の幅が、第2の配列振動子に近接する部分で小さくなっている。そのため、図9に示すように、第1の実施の形態に比べて、第2の配列振動子2の位置が被検物に近い位置となる。よつて、第2の配列振動子を斜め走査する場合、生体表面に対する超音波の進行方向の角度を大きく（生体表面に対して垂直な方向に近く）することができ、その結果、得られる断層像の画質を向上させることができる。また、第2の配列振動子でセクタ走査を行なう場合でも、超音波ビームの偏向が少ない範囲で被検物を走査することができるため、良好な画質を得ることができる。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の超音波診断装置によれば、探触子が複数の配列振動子を備え、各配列振動子の受信信号に対応する複数の断層像を表示するため、探触子と被検物との位置を、異なる複数の方向から確認できる。そのため、本発明は、探触子の位置を、正確に、再現性よく、被検物の位置に合わせができる超音波診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る超音波診断装置の構成の一例を説明するための構成図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態に係る超音波診断装置を構成する探触子の一例を示す模式図である。

【図3】 上記超音波診断装置の使用時における探触子と被検物との位置関係を示す模式図であり、(A)は上面方向の模式図、(B)はそのII-II'断面方向の模式図、(C)はI-I'断面方向の模式図である。

【図4】 上記超音波診断装置における画面表示の一例を示す図である。

【図5】 上記超音波診断装置の使用時における探触子の一例を示す模式図であり、図3（A）のI—I' 断面方向の模式図である。

【図6】 本発明の第2の実施の形態に係る超音波診断装置を構成する探触子の一例を示す模式図である。

【図7】 上記超音波診断装置の使用時における探触子と被検物との位置関係を示す模式図であり、図6のIV-IV' 断面方向の模式図である。

【図8】 本発明の第3の実施の形態に係る超音波診断装置を構成する探触子の一例を示す模式図である。

【図9】 上記超音波診断装置の使用時における探触子と被検物との位置関係を示す模式図であり、図8のV-V' 断面方向の模式図である。

【図10】 従来の超音波診断装置を構成する探触子の一例を説明するための模式図である。

【図11】 従来の超音波診断装置の使用時における探触子と被検物との位置関係を示す模式図であり、（A）は上面方向の模式図、（B）はそのX-X' 断面方向の模式図である。

【図12】 従来の超音波診断装置の画面表示の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

- 1 第1の配列振動子
- 2 第2の配列振動子
- 3 生体
- 4 血管
- 5 痢腫
- 6 超音波ビーム
- 7、7a、7b 断層像
- 8 ガイドライン
- 9 台座
- 101 探触子
- 102 送受信部
- 103 画像作成部

104 画像表示部

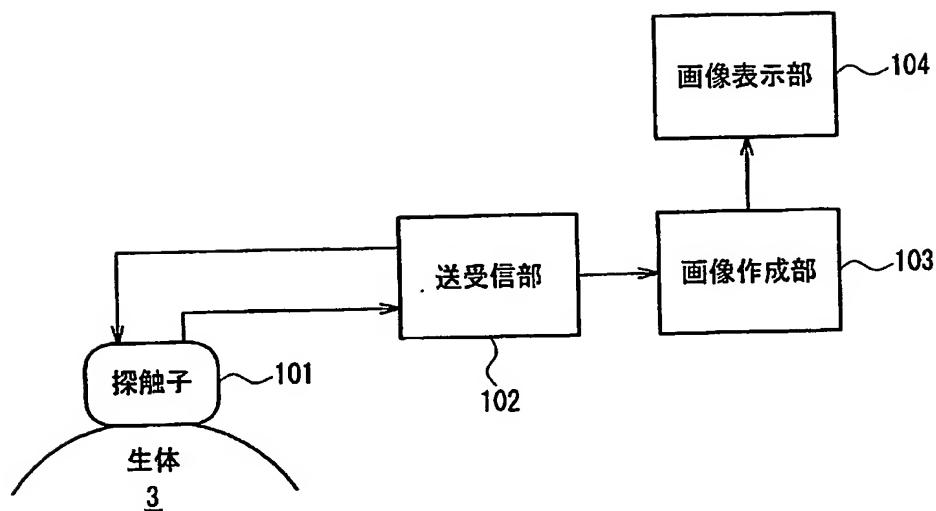
)

出証特2003-3102472

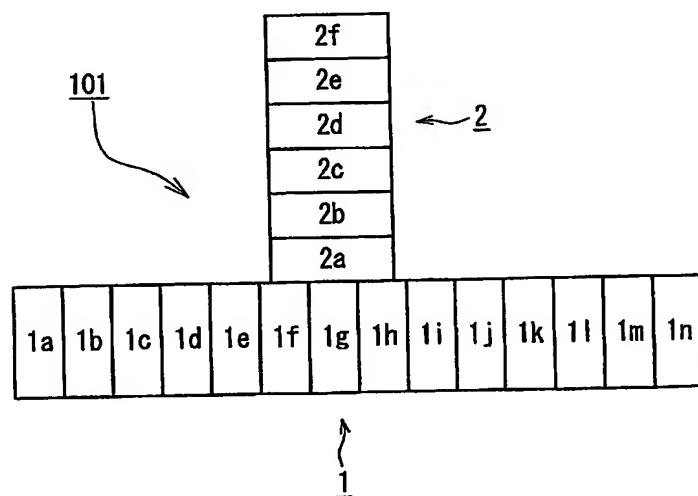
【書類名】

図面

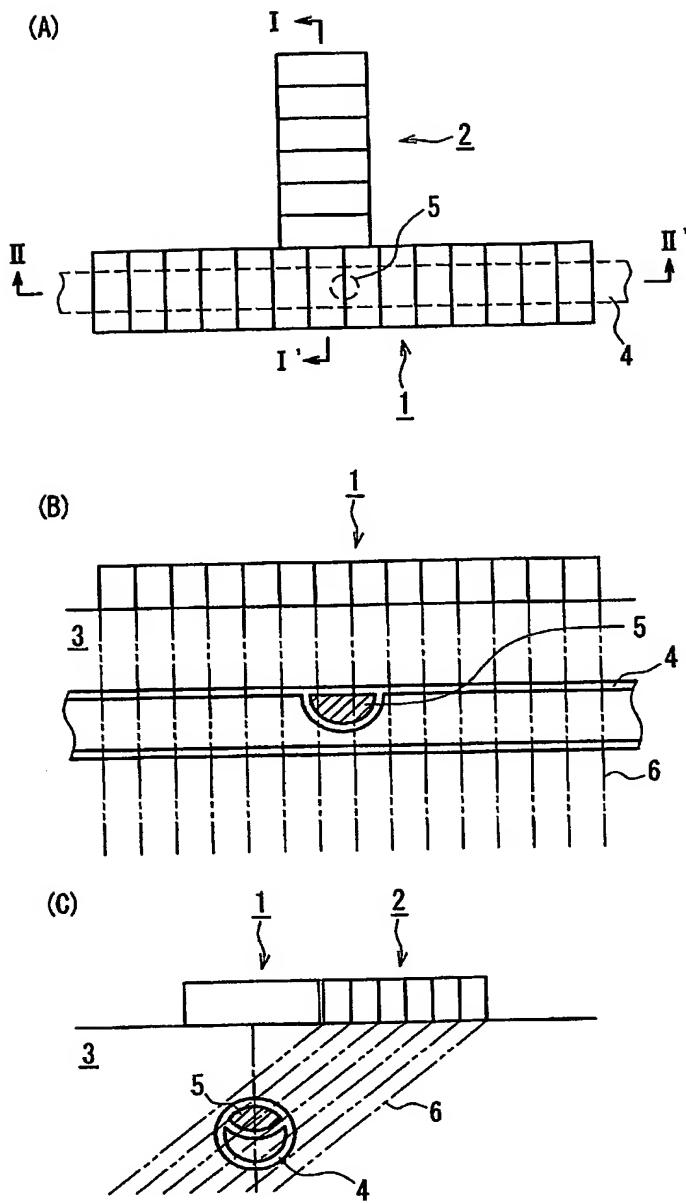
【図1】



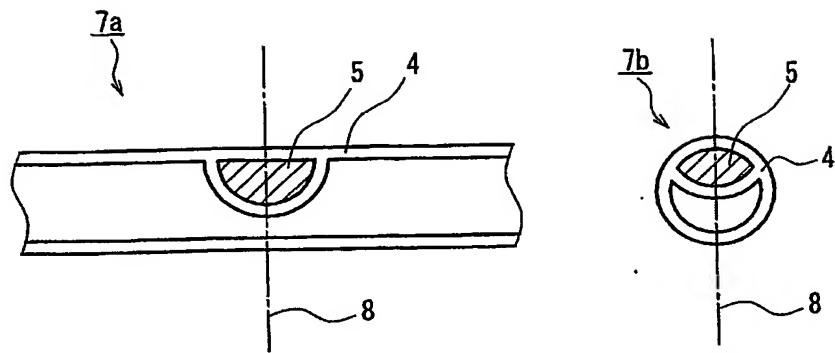
【図2】



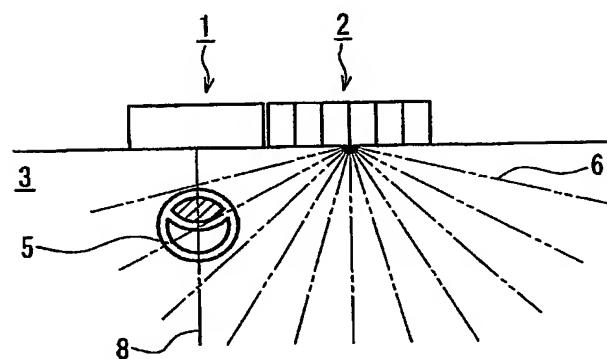
【図3】



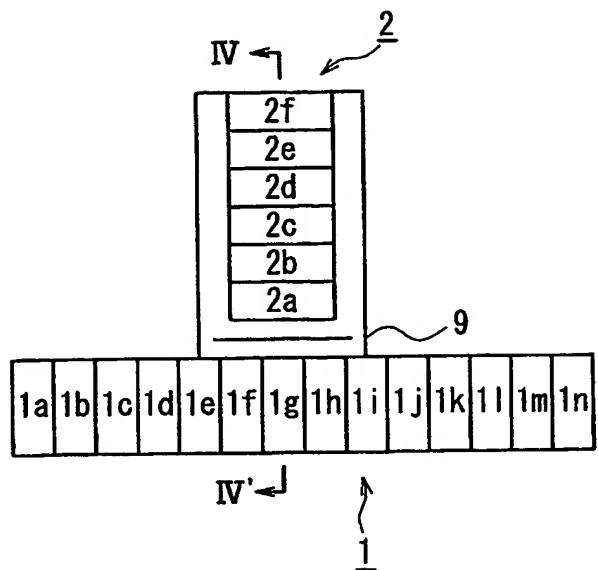
【図4】



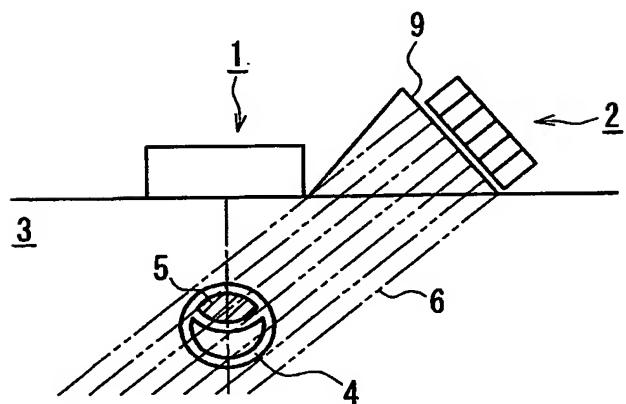
【図5】



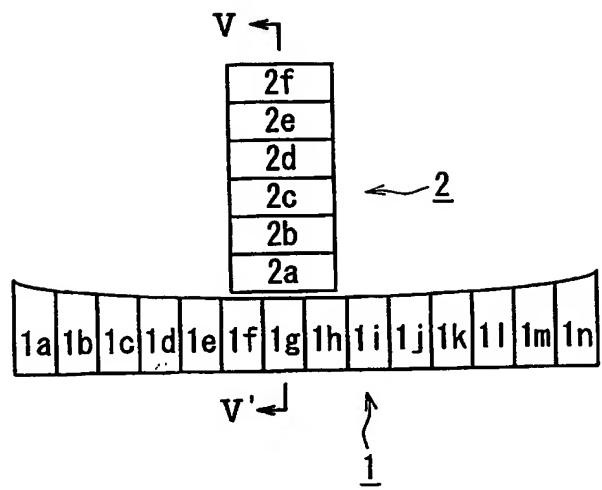
【図6】



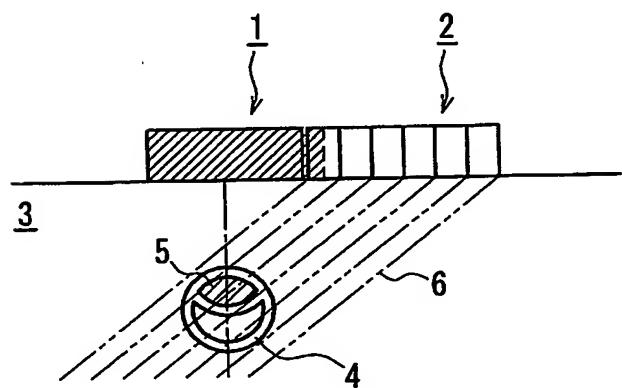
【図7】



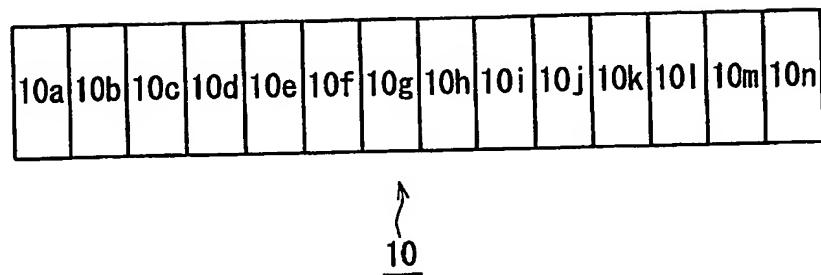
【図 8】



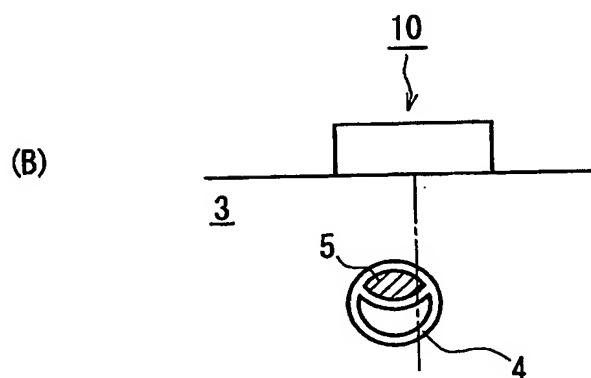
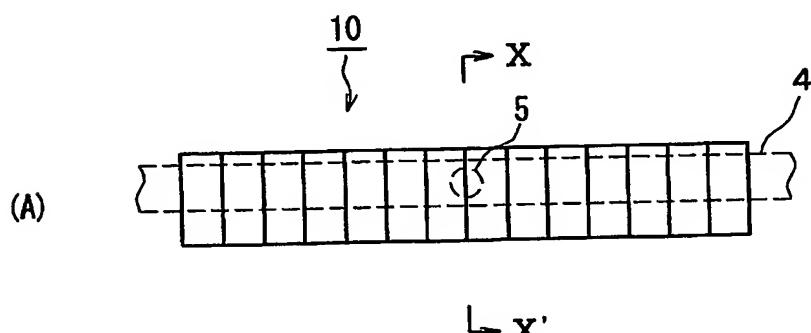
【図 9】



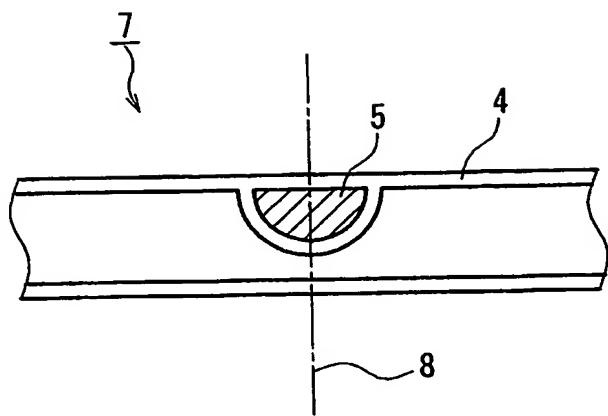
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 探触子と被検物との位置合わせを、容易且つ正確に、再現性よく実施できる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 生体内に超音波を送信し、前記生体内の被検物からの反射波を受信する探触子と、前記探触子が受信した信号に基づいて前記被検物の断層像を作成する画像作成部と、前記断層像を表示する画像表示部とを備えた超音波診断装置である。前記探触子は、第1の配列振動子1および第2の配列振動子2を有し、これらの配列振動子が、配列方向が互いに交差するように配置されている。更に、前記画像作成部および前記画像表示部は、前記第1の配列振動子が受信した信号に対応する第1の断層像と、前記第2の配列振動子が受信した信号に対応する第2の断層像とを作成し表示する。

【選択図】 図2

特願2002-313121

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.